

03/11/03

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Bernd AUMANN  
Serial no. :  
For : DRIVE TRAIN FOR A MOBILE VEHICLE AND METHOD  
FOR THE CONTROL OF THE DRIVE TRAIN  
Docket : ZAHFRI P604US

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
The Commissioner for Patents  
U.S. Patent & Trademark Office  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY**

Dear Sir:

A claim for priority is hereby made under the provisions of 35 U.S.C. § 119 for the above-identified United States Patent Application based upon German Patent Application No. 103 14 334.3 filed March 28, 2003. A certified copy of said German application is enclosed herewith.

In the event that there are any fee deficiencies or additional fees are payable, please charge the same or credit any overpayment to our Deposit Account (Account No. 04-0213).

Respectfully submitted,



Michael J. Bujold, Reg. No. 32,018

**Customer No. 020210**

Davis & Bujold, P.L.L.C.

Fourth Floor

500 North Commercial Street

Manchester NH 03101-1151

Telephone 603-624-9220

Facsimile 603-624-9229

E-mail: patent@davisandbujold.com

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 14 334.3

**Anmeldetag:** 28. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:** Antriebsstrang für ein Mobil-Fahrzeug und  
Verfahren zum Steuern des Antriebsstrangs

**IPC:** B 60 K 25/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. November 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Wehner

Antriebsstrang für ein Mobil-Fahrzeug und  
Verfahren zum Steuern des Antriebsstrangs

5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Antriebsstrang für ein Mobil-Fahrzeug nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Gattungsgemäße Antriebsstränge werden insbesondere bei Arbeitsmaschinen, wie beispielsweise Radlader, Grader oder Staplern, eingesetzt. Hierbei treibt eine Antriebsmaschine über einen hydrodynamischen Drehmomentwandler und ein nachgeschaltetes Lastschaltgetriebe die Antriebsräder des Fahrzeugs an. Ebenso treibt die Antriebsmaschine einen Nebenabtrieb für die hydraulische Pumpe der Arbeitshydraulik an. Ist vom Fahrer beabsichtigt, beispielsweise die Schaufel des Radladers zu heben und langsam an einen Lastkraftwagen heranzufahren, so betätigt er gleichzeitig die Betriebsbremse und das Gaspedal, um die Drehzahl der Antriebsmaschine für die hydraulische Pumpe zu erhöhen und über die Betriebsbremse die Fahrgeschwindigkeit zu reduzieren. Die hierbei in den hydrodynamischen Drehmomentwandler eingeleitete Leistung wird in Wärme umgewandelt.

25 Die DE 195 21 458 A1 offenbart eine elektrohydraulische Steuervorrichtung für den Antrieb einer Maschine, bei welcher zwischen dem Antriebsmotor und dem Pumpenlaufrad des hydrodynamischen Drehmomentwandlers eine Kupplung angeordnet ist, welche durch Betätigen eines weiteren Pedals im Öffnungssinne aktivierbar ist. Um die Drehzahl der Antriebsmaschine zu erhöhen, betätigt der Fahrer das Gaspedal, und um gleichzeitig die Geschwindigkeit zu reduzieren, betätigt der Fahrer ein weiteres Pedal, mit welchem diese

5 Kupplung im Öffnungssinne betätigt wird. Da der Fahrer gleichzeitig noch die Arbeitshydraulik und gegebenenfalls die Lenkung betätigen muß, ist es für den Fahrer äußerst schwierig, die gewünschte Geschwindigkeit zum Heranfahren zu halten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Antriebsstrang für ein Mobil-Fahrzeug oder ein Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs für ein Mobil-Fahrzeug, insbesondere einer Arbeitsmaschine mit einem Nebenantrieb zum Antrieb der Arbeitshydraulik, zu schaffen, bei welchem der Fahrer entlastet wird.

15 Die Aufgabe wird mit einem, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisenden, gattungsgemäßen Antriebsstrang für ein Mobil-Fahrzeug gelöst.

20 Erfindungsgemäß betätigt der Fahrer nicht ein Gaspedal, um die Antriebsmaschine anzusteuern, sondern erzeugt mit dem Fahrpedal Signale, welche einer elektronischen Steuereinheit zugeführt werden, und welche einem Geschwindigkeitwunsch des Fahrzeugs entsprechen. Gleichzeitig erkennt die elektronische Steuereinheit, ob ein Wählhebel für die Ansteuerung der Arbeitshydraulik betätigt ist. Je nach  
25 Zustand des Wählhebels für die Arbeitshydraulik steuert die elektronische Steuereinheit die Kupplung, welche die Antriebsmaschine mit dem Pumpenlaufrad des hydrodynamischen Drehmomentwandlers verbindet, an. Ist der Wählhebel für die Arbeitshydraulik nicht betätigt, so erkennt die elektronische Steuereinheit, dass ausschließlich der Fahrtrieb  
30 aktiviert sein soll. In diesem Zustand ist vorzugsweise die Kupplung geschlossen und das Fahrzeug wird auf der durch das Fahrpedal vorgegebenen Geschwindigkeit gehalten.

In einer weiteren Ausgestaltungsform kann hierbei die Antriebsmaschine und das nachgeschaltete Untersetzungsgetriebe, vorzugsweise ein lastschaltbares Getriebe, so angesteuert sein, dass sich der hydrodynamische Drehmomentwandler, die Antriebsmaschine und das Lastschaltgetriebe in einem optimalen Wirkungsgradbereich befinden. Ebenso kann in diesem Zustand eine Wandlerüberbrückungskupplung, welche das Turbinenrad mit der Antriebsmaschine verbindet, je nach Betriebszustand angesteuert werden. Je nach Stellung des Fahrpedals stellt sich der Antriebsstrang auf die neue Geschwindigkeit ein.

In einer weiteren Ausgestaltungsform besteht die Möglichkeit, die Beschleunigung des Fahrpedals mit aufzunehmen und in Abhängigkeit dieser Beschleunigung den Antriebsstrang anzusteuern.

In einer weiteren Ausgestaltungsform besteht die Möglichkeit, die Betriebsbremse bei starker Rücknahme der Stellung des Fahrpedals zu aktivieren, um das Fahrzeug zusätzlich abzubremesen.

Wird nun der Wählhebel für die Arbeitshydraulik betätigt, erkennt die elektronische Steuereinheit, dass die hydraulische Pumpe der Arbeitshydraulik ausreichend Fördermenge fördern soll. Hierfür wird die Antriebsmaschine auf eine Mindestdrehzahl angehoben, welche die hydraulische Pumpe benötigt. Die Drehzahl kann auch von der Stellung des Wählhebels abhängig sein. Würde das Fahrzeug mit dieser angehobenen Drehzahl der Antriebsmaschine die durch das Fahrpedal vorgegebene Fahrgeschwindigkeit überschreiten, aktiviert die elektronische Steuereinheit die Kupplung, welche die Antriebsmaschine mit der Pumpenradwelle des hy-

drodynamischen Drehmomentwandler verbindet, im Öffnungs-  
sinne und öffnet diese so weit, dass das Fahrzeug die vor-  
gegebene Geschwindigkeit nicht überschreitet. Befindet sich  
das Fahrzeug bei seiner maximalen Leistung und der Wählhe-  
5 bel wird betätigt, so wird ebenfalls die Kupplung im Öff-  
nungssinne betätigt, wobei sich das Fahrzeug unterhalb der  
vorgegebenen Fahrgeschwindigkeit befindet.

In einer weiteren Ausgestaltungsform wird das Last-  
schaltgetriebe dergestalt angesteuert, dass die Übersetzung  
des Lastschaltgetriebes sich vergrößert, um ausreichend  
Zugkraft aufrechtzuerhalten. Vorzugsweise geschieht dies,  
wenn zusätzlich zur Betätigung des Wählhebels das Fahrpedal  
in Richtung größere Fahrgeschwindigkeit bewegt wird.

15

Indem das Fahrpedal ausschließlich Signale für die  
Fahrgeschwindigkeit des Fahrers erzeugt, besteht die Mög-  
lichkeit, die Leistung der Antriebsmaschine bedarfsabhängig  
zwischen der Arbeitshydraulik und dem Fährantrieb aufzutei-  
20 len. Ebenso wird ein zusätzlicher manueller Eingriff des  
Fahrers durch das Beschleunigen des Fahrzeugs, beispiels-  
weise beim Hub der Ladeschaufel, dem sogenannten Ladebe-  
trieb, überflüssig. Der Fahrer wird wesentlich entlastet.  
Ebenso besteht die Möglichkeit, das Fahrzeug mit optimier-  
25 tem Kraftstoffverbrauch zu betreiben.

Erfindungsgemäß besteht somit die Möglichkeit, bei-  
spielsweise mit einem Radlader an einen Lastkraftwagen  
heranzufahren, den Wählhebel der Arbeitshydraulik zu betä-  
30 tigen und das Fahrpedal in Richtung geringere Geschwindig-  
keit zurückzunehmen. Hierbei würde die Antriebsmaschine in  
ihrer Drehzahl erhöht, was ein schnelles Anheben der Schau-  
fel ermöglicht und das Fahrzeug würde gleichzeitig ohne

zusätzliches Betätigen weiterer Pedale in seiner Geschwindigkeit verringert.

5 Der Wechsel vom Gaspedal zum Fahrpedal ermöglicht eine exaktere Erkennung des Fahrerwunsches in bezug auf den Fährantrieb und somit einen weiteren Schritt der Verbesserung von fahrstrategischen Konzepten. Automatische, bremsunterstützende Rückschaltungen bzw. Hochschaltverhinderungen können mit weniger manuellen Eingriffen des Fahrers situationsangepasst, von einer intelligenten Steuereinheit zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Merkmale sind der Figuren-Beschreibung zu entnehmen.

15 Die einzige Figur zeigt eine Antriebsmaschine 1, welche über eine Kupplung 2 ein Pumpenlaufrad 3 eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers antreibt. Das Turbinenrad 4 treibt ein Lastschaltgetriebe 5 an. Die Antriebsmaschine 1 treibt zusätzlich einen Nebenabtrieb 6 an, welcher eine hydraulische Pumpe 7 der Arbeitshydraulik antreibt. Durch Betätigen der Wählhebel 8 wird Volumenstrom der hydraulischen Pumpe 7 zu den Verbrauchern 9, beispielsweise der Schaufel eines Radladers, geleitet. Die hydraulische Pumpe 7 kann eine Load-Sensing-Pumpe sein. Eine elektronische Steuereinheit 10 erhält Signale von dem Wählhebel 8 sowie von einem Fahrpedal 11 und einem Betriebsbremspedal 12. Ebenso erhält die elektronische Steuereinheit Signale von Sensoren für die Drehzahl der Antriebsmaschine 1, die Betätigung der Kupplung 2 sowie der Drehzahl des Lastschaltgetriebes 5. Wird mit dem Fahrpedal 11 eine Fahrgeschwindigkeit eingestellt und gleichzeitig der Wählhebel 8 betätigt, so stellt die elektronische Steuereinheit 10 die Antriebs-

20

25

30

maschine 1 auf eine Mindestdrehzahl ein. Würde die Fahrge-  
schwindigkeit, welche durch das Fahrpedal 11 eingestellt  
ist, überschritten, so wird die Kupplung 2 im Öffnungssinne  
so weit betätigt, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit der vor-  
5 gegebenen Geschwindigkeit durch das Fahrpedal 11 ent-  
spricht. Sollte dies nicht ausreichen, besteht die Möglich-  
keit, dass die elektronische Steuereinheit 10 zusätzlich  
eine Betriebsbremse ansteuert.



Bezugszeichen

	1	Antriebsmaschine
5	2	Kupplung
	3	Pumpenlaufrad
	4	Turbinenrad
	5	Lastschaltgetriebe
	6	Nebenabtrieb
10	7	hydraulische Pumpe
	8	Wählhebel
	9	Verbraucher
	10	elektronische Steuereinheit
	11	Fahrpedal
15	12	Betriebsbremspedal

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Antriebsstrang für ein Mobil-Fahrzeug mit einer  
5 Antriebsmaschine (1), welche einerseits über einen hydrody-  
namischen Drehmomentwandler ein schaltbares Untersetzungs-  
getriebe (5) für den Fahrtrieb und andererseits einen  
Nebenabtrieb (6) zum Antrieb einer hydraulischen Pumpe (7)  
für eine Arbeitshydraulik antreibt, wobei ein Pumpenlauf-  
rad (3) des hydrodynamischen Drehmomentwandlers über eine  
Kupplung (2) mit der Antriebsmaschine (1) in Verbindung  
steht, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass ein  
Signal eines Wählhebels (8) für die Arbeitshydraulik und  
ein Signal eines Fahrpedals (11) für den Fahrtrieb einer  
15 elektronischen Steuereinheit (10) zugeführt wird und die  
elektronische Steuereinheit die Antriebsmaschine (1) und  
die Kupplung (2) dergestalt ansteuert, dass, je nach Stel-  
lung des Fahrpedals (11), eine Fahrgeschwindigkeit und, je  
nach Stellung des Wählhebels (8), eine Drehzahl des Neben-  
20 abtriebs (6) eingestellt wird.

2. Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs für ein  
Mobil-Fahrzeug mit einer Antriebsmaschine (1), welche ei-  
nerseits über einen hydrodynamischen Drehmomentwandler ein  
25 schaltbares Untersetzungsgetriebe (5) für den Fahrtrieb  
und andererseits einen Nebenabtrieb (6) zum Antrieb einer  
hydraulischen Pumpe (7) für eine Arbeitshydraulik antreibt,  
wobei ein Pumpenlaufrad (3) des hydrodynamischen Drehmo-  
mentwandlers über eine Kupplung (2) mit der Antriebsmaschi-  
30 ne (1) in Verbindung steht, dadurch g e k e n n -  
z e i c h n e t , dass ein Signal eines Wählhebels (8)  
für die Arbeitshydraulik und ein Signal eines Fahrpe-  
dals (11) für den Fahrtrieb einer elektronischen Steuer-

einheit (10) zugeführt wird und die elektronische Steuer-  
einheit die Antriebsmaschine (1) und die Kupplung (2) der-  
gestalt ansteuert, dass, je nach Stellung des Fahrpe-  
dals (11), eine Fahrgeschwindigkeit und, je nach Stellung  
5 des Wählhebels (8), eine Drehzahl des Nebenabtriebs (6)  
eingestellt wird.

3. Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs nach  
Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass  
beim Betätigen des Wählhebels (8) bei geschlossener Kupp-  
lung (2) die Kupplung (2) so weit im Öffnungssinne betätigt  
wird, dass der Nebenabtrieb (6) eine definierte Drehzahl  
erreicht.

15 4. Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs nach  
Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass  
beim Betrieb der Antriebsmaschine (1) unterhalb der maxima-  
len Leistung und geschlossener Kupplung (2) und anschlie-  
ßendem Betätigen des Wählhebels (8) die Kupplung (2) so  
20 weit im Öffnungssinne betätigt und die Antriebsmaschine (1)  
so angesteuert wird, dass der Nebenabtrieb (6) eine defi-  
nierte Drehzahl erreicht und die Fahrgeschwindigkeit der  
Stellung des Fahrpedals (11) entspricht.

25 5. Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs nach  
Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass  
beim Betrieb der Antriebsmaschine (1) bei der maximalen  
Leistung und geschlossener Kupplung (2) und anschließend  
Betätigen des Wählhebels (8) die Kupplung (2) so weit im  
30 Öffnungssinne betätigt und die Antriebsmaschine (1) so an-  
gesteuert wird, dass der Nebenabtrieb (6) eine definierte  
Drehzahl erreicht und die Fahrgeschwindigkeit bei steigen-  
dem Fahrwiderstand reduziert wird.

5        6. Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs nach  
Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass  
beim Betätigen des Wählhebels (8) und Betätigen des Fahrpe-  
dals (11) in Richtung geringerer Geschwindigkeit die Dreh-  
zahl der Antriebsmaschine (1) angehoben wird.

7. Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs nach  
Anspruch 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass  
die Fahrgeschwindigkeit durch Betätigen der Betriebsbremse  
reduziert wird.

15       8. Verfahren zum Steuern eines Antriebsstrangs nach  
Anspruch 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass  
beim Betätigen des Wählhebels (8) und Betätigen des Fahrpe-  
dals (11) in Richtung höherer Geschwindigkeit die Drehzahl  
des Nebenabtriebs (6) angehoben und das Schaltgetriebe (5)  
in Richtung größerer Übersetzung verstellt wird.

Zusammenfassung

Antriebsstrang für ein Mobil-Fahrzeug und  
Verfahren zum Steuern des Antriebsstrangs

5

Bei einem Antriebsstrang für eine Arbeitsmaschine, insbesondere einen Radlader, werden die Fahrgeschwindigkeit über ein Fahrpedal (11) und die Arbeitshydraulik über einen Wählhebel (8) vorgewählt, wobei Signale einer elektronischen Steuereinheit (10) zugeführt werden, welche einen Antriebsmotor (1) und eine Kupplung (2), welche zwischen dem Antriebsmotor (1) und einem Pumpenlaufrad (3) eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers angeordnet sind, dergestalt angesteuert werden, dass ein Nebenabtrieb (6) für eine Pumpe (7) der Arbeitshydraulik ausreichend Drehzahl zur Verfügung stellt und die vorgewählte Fahrgeschwindigkeit nicht überschritten wird.

15

20

Figur

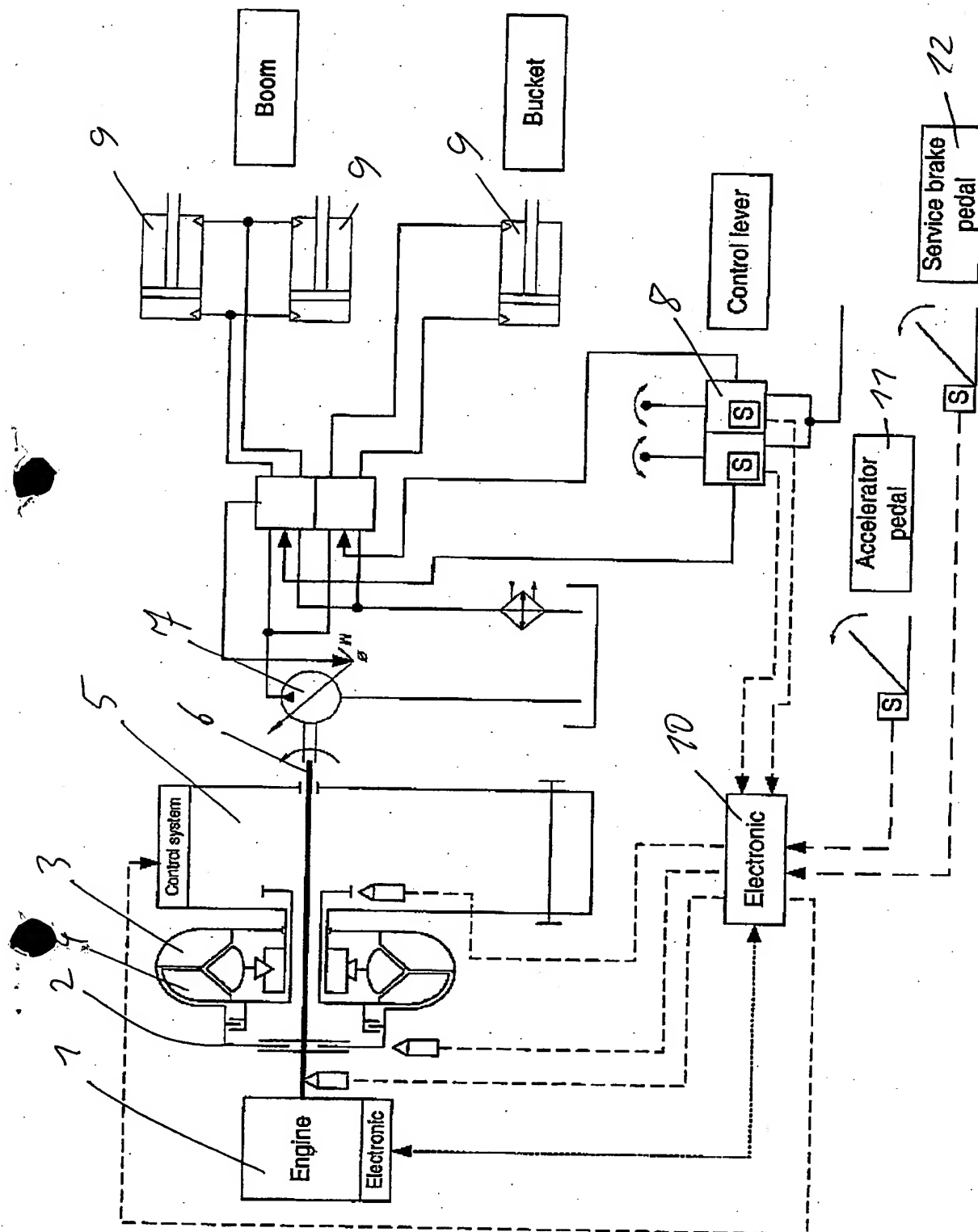


Fig.